

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.069.02 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИНСТИТУТ  
ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК  
аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 14.12.2020 №120

О присуждении Яковлеву Алексею Ивановичу, гражданину РФ, ученой  
степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Влияние параметра оптической анизотропии на особенности термонаведенных эффектов в кубических кристаллах с учетом циркулярного двулучепреломления» по специальности 01.04.21 -лазерная физика принята к защите 5 октября 2020г., протокол №113, диссертационным советом Д 002.069.02 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИПФ РАН), 603950, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46, приказ ФАНО №334 от 30.06.2015.

Соискатель, Яковлев Алексей Иванович, 1993 года рождения, в 2016 г. окончил ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского", в 2020 г. окончил аспирантуру ИПФ РАН, работает младшим научным сотрудником в ИПФ РАН.

Диссертация выполнена в отделе 350 ИПФ РАН.

Научный руководитель: кандидат физ.-мат. наук Снетков Илья Львович, с.н.с. отд. 350 ИПФ РАН.

Официальные оппоненты д.ф.-м.н. Цветков Владимир Борисович, зам. директора Федерального исследовательского центра «Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН» и к.ф.-м.н. Шестаков Александр Валентинович, начальник научно-производственного комплекса АО «НИИ "Полюс" им. М.Ф. Стельмаха», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» (г.С.-Петербург) в своем положительном заключении, подписанным деканом факультета фотоники и оптоэлектроники, д.ф.-м.н., профессором Романовым Алексеем Евгеньевичем; ведущим научным сотрудником,

к.ф.-м.н. Викторовым Евгением Анатольевичем; секретарем семинара, к.ф.-м.н. Колодезным Евгением Сергеевичем и утверждённом проректором по научной работе Университета ИТМО, д.т.н. Никифоровым Владимиром Олеговичем, указала, что диссертация А.И. Яковлева представляет собой целостное и самостоятельное исследование, выполненное по актуальной тематике на высоком научном уровне, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Соискатель имеет 28 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 24 работы: 9 статей в рецензируемых журналах, 15 работ в сборниках тезисов и трудов международных конференций. Наиболее значимые работы:

1. Yakovlev A., Snetkov I. Thermal lens astigmatism caused by the photoelastic effect in cubic crystals of  $m3m$ ,  $432$ , and  $43m$  symmetries // IEEE J. Quantum Electron. 2020. V. 56, № 4. P. 6100108 – 1 – 8.

2. Yakovlev A., Snetkov I., and Palashov O.V. The dependence of optical anisotropy parameter on dopant concentration in Yb:CaF<sub>2</sub> and Tb:CaF<sub>2</sub> crystals // Opt. Mat. 2018. V. 77. P. 127–131.

3. Yakovlev A., Snetkov I., Dorofeev V., and Motorin S. Magneto-optical properties of high-purity zinc-tellurite glasses // J. Non.-Cryst. Solids 2018. V. 480. P. 90–94.

4. Yakovlev A., Snetkov I., Permin D., Balabanov S., and Palashov O.V. Faraday rotation in cryogenically cooled dysprosium based (Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ceramics // Scr. Mater. 2019. V. 161. P. 32–35.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов. Все отзывы положительные, в них отмечаются актуальность, научная новизна и практическая значимость полученных в диссертации результатов.

Положительный отзыв ведущей организации содержит, наряду с редакционными, следующие замечания: из названия работы следует, что объектом исследования служат кубические кристаллы, однако, в работе также рассматриваются керамики и стёкла; во введении не обсуждаются отличия настоящей работы от ранее выполненных диссертационных работ той же научной группы: Соловьева А.А.(2012г.), Старобора А.В. (2015г.); в разделе 1.4 не указаны

основные параметры лазерного излучения; обзор литературы занимает всего 10 страниц, большинство ссылок соотносятся к литературным источникам старше 5 лет; в заключении автор перечисляет только полученные результаты, но не обосновывает их физический смысл и причины тех или иных эффектов; данные на рис. 38а, не соответствуют описанию; из описания эксперимента (Рис. 34), не ясно, учитывалась ли неоднородность в поперечном сечении зарегистрированного CCD-камерой сигнала; в автореферате (Рис. 5), не указан угол между пучками нагревающего и зондирующего лазера.

Положительный отзыв официального оппонента д.ф.-м.н. В.Б. Цветкова, наряду со стилистическим, содержит замечания: соискатель должен пояснить необходимость повтора анализа расчетов компонент тензора диэлектрической непроницаемости (Глава 1) вместо ссылок; ссылки на теоретический вид зависимости постоянной Верде приводятся не на исходные работы; аппроксимация формулой (3.2) является весьма приближительной, следовало бы провести анализ применимости формулы; следует учитывать и точность определения интенсивности проходящего света (стр.86); на стр. 37 зависимость  $\theta_F(T, \lambda, r)$  возникает из-за спектральной и температурной зависимости показателя преломления для право- и левополяризованных электромагнитных волн.

Положительный отзыв официального оппонента к.ф.-м.н. А.В.Шестакова, помимо редакционных и стилистических, содержит следующие замечания: обнаружить в тексте диссертации значения параметра оптической анизотропии для некоторых материалов, крайне сложно; в п. 1.3 - 1.4 приводится исследование астигматизма для ориентации кристаллографических осей [001], важно знать, как в данной ориентации осей будет вести себя термонаведенная деполяризация и сопоставить расчетные и экспериментальные результаты.

Положительный отзыв на автореферат к.ф.-м.н. Л.Н. Сомса (ГОИ, г. С.-Петербург) содержит замечание: метод «нагрев боковой поверхности», упоминаемый автором как оригинальный на стр. 18, был предложен в ГОИ в 1971 году. Положительный отзыв на автореферат д.ф.-м.н. Н.Д. Кундиковой (ИЭФ УрО РАН, г. Екатеринбург), наряду со стилистическим, содержит замечание: из текста не совсем ясно, что вызывает циркулярное двулучепреломление. Положительный

отзыв на автореферат к.ф.-м.н. В.В. Петрова (ИЛФ СО РАН, г. Новосибирск), наряду со стилистическим, содержит замечания: в первой части защищаемого положения 5 возможно уместно было бы уточнение «при комнатной температуре»; на ряде графиков не указаны планки погрешности. Положительный отзыв на автореферат к.ф.-м.н. А.П. Савикина (ННГУ, г. Н.Новгород) замечаний не содержит.

На все вопросы и замечания, указанные в отзывах, А.И. Яковлевым были даны ответы и комментарии.

Выбор официальных оппонентов обоснован тем, что они являются признанными специалистами области лазерной физики и оптических материалов, ведущая организация является одной из лидеров в области лазерной физики и оптики.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработана теория тепловой линзы в кубических кристаллах с произвольной ориентацией кристаллографических осей при произвольной величине циркулярного двулучепреломления; введено понятие «ориентация кристаллографических осей [P]»; определены условия существования ориентации кристаллографических осей [P]; разработана и верифицирована методика определения параметра оптической анизотропии, основанная на измерении фазовых искажений излучения; доказана перспективность использования керамики на основе оксида диспрозия в качестве магнитооптического материала для излучения диапазона 2 мкм.

Теоретическая значимость исследования состоит в демонстрации существования в кубических кристаллах ориентации кристаллографических осей, в которой астигматизм тепловой линзы принимает минимальное значение. Показано, что эта ориентация определяется величиной циркулярного двулучепреломления и параметром оптической анизотропии.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: продемонстрирована возможность изготовления оптических элементов, не вносящих астигматичных фазовых искажений в прошедшее поляризованное излучение; определен параметр оптической анизотропии ряда используемых в лазерах фторидов и представлены рекомендации

по минимизации в них термонаведенных эффектов; определена перспективность использования теллуритных стекол и керамик на основе оксида диспрозия, на основе оксида эрбия, керамик тербий алюминиевого граната в качестве магнитооптических материалов.

Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что: теоретическая часть исследований построена на известных аналитических и численных подходах и хорошо согласуется с полученными в работе экспериментальными результатами; для частных случаев продемонстрировано согласие между полученными в диссертации результатами с ранее опубликованными экспериментальными данными; экспериментальные результаты получены с помощью сертифицированного калиброванного оборудования; результаты диссертационной работы опубликованы в ведущих журналах и докладывались на международных конференциях.

Личный вклад соискателя состоит: в выполнении аналитических расчётов фазовых искажений излучения; в разработке измерительных схем, проведении измерений, анализе и интерпретации полученных результатов; в сопоставлении полученных результатов с ранее известными; в подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании от 14.12.2020 г. диссертационный совет принял решение присудить А.И. Яковлеву учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 человек, из них 9 докторов наук по специальности 01.04.21 рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 31 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за — 23, против — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Председатель  
диссертационного совета  
академик РАН

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор физ.-мат. наук

14 декабря 2020 г.



А.Г. Литвак

Э.Б. Абубакиров